



TRENES

7



Importador en Argentina I.D.E.S.A.
Patagones 2613 - CP 1437 G. Fed.

Distribuidor en Capital y Gran Bs. As.
AYERBE y Cía. S.R.L.
Esteb de Luca 1650 - CP 1246 C. Fed.

Distribuidor en Interior D.G.P
Alvarado 2118 CP 1290 C. Fed.



Dirección Editorial: **Juan María Martínez**
Coordinación Editorial: **Juan Ramón Azaola**
Dirección Técnica: **Eduardo Peñalba**
Asesoramiento Técnico: **Videlec, AESO, IDM**
Secretaria de Edición: **María José García**
Coordinación Técnica: **Rolando Días**
Administración General: **Iñigo Castro y Francisco Perales**
Clientes y suscripciones: **Fernando Sedeño**
Tel. (91) 549 00 23

Diseño: **Digraf**
Fotocomposición y Fotomecánica: **Videlec**
Impresión: **Gráficas Reunidas**

ISBN: *Obra completa: 84-7838-932-6*
Fascículos: 84-7838-933-4

D.L. M-30450-1997

Traducción y adaptación: ***Rosa Cifuentes, Pablo Ripollés, Joana Delgado***

El editor se reserva el derecho de modificar la estructura de los componentes de la colección, su orden de aparición y el precio de venta de los mismos si circunstancias técnicas o mercadotécnicas de distinta índole así lo aconsejaran. El material gráfico promocional en el que se muestra el modelo construldo y sus distintos elementos reproduce un prototipo que podría sufrir alguna modificación de acuerdo con las antedichas circunstancias.

Pida en su punto de venta habitual que le reserven todas las semanas su ejemplar de El Mundo de los Trenes. *Adquiriendo siempre su fascículo en el mismo quiosco o librería, Ud. conseguirá un buen servicio y nos facilitará la distribución.*

PLAN DE LA OBRA

La obra EL MUNDO DE LOS TRENES consta de 100 entregas semanales, compuesta cada una de ellas de los siguientes elementos:

- Una pieza (o conjunto de ellas) perteneciente a una de las unidades del modelo de tren, o a otros complementos.
- Una o dos (dependiendo de la complejidad del montaje en cada caso) *fichas paso a paso* con las instrucciones prácticas necesarias para el montaje y la decoración de las piezas o elementos entregados.
- Un fascículo, magníficamente ilustrado, sobre EL MUNDO DE LOS TRENES.

En su conjunto, por lo tanto, la obra se compone de 5 volúmenes de 320 páginas cada uno, resultantes de la encuadernación de 20 fascículos en cada volumen:

- Vol.1 Fascículos 1 al 20
- Vol.2 Fascículos 21 al 40
- Vol.3 Fascículos 41 al 60
- Vol.4 Fascículos 61 al 80
- Vol.5 Fascículos 81 al 100

Las fichas de la colección se quedarán ordenadas en ocho secciones, una por cada uno de los siguientes elementos de la maqueta:

Coche mixto	*Locomotora*
Coche telero (mercancías)	*Estación*
Coche cama	*Construcciones complementarias*
Correo	*Accesorios*

Las fichas de cada una de las secciones llevarán una numeración consecutiva e independiente, y, aunque ocasionalmente puedan no entregarse en orden para facilitar el montaje, al final la numeración quedará completa. Asímismo, las fichas llevarán el color identificativo del elemento al que pertenecen.
Para clasificar dichas fichas se pondrá a la venta un archivador, junto con el que se entregará un juego completo de separadores.

Oportunamente se pondrán a la venta las tapas correspondientes a cada volumen.

Si Ud. desea conseguir elementos adicionales de alguno de los componentes de la colección El Mundo de los Trenes *para reemplazar elementos deteriorados o para modificar a su gusto el proyecto,* Ediciones del Prado *se los facilitará sin limitación a su precio de mercado más un coste de gastos de envío. Puede hacer los pedidos en el teléfono (91) 549 00 23, donde se le proporcionará toda la información que solicite.*

Un encuadre personal

David Rodgers

"Aunque hago diapositivas en color sólo desde 1964, desde muy joven me he interesado por los ferrocarriles, sobre todo por las locomotoras de vapor. Ya en mis años escolares valoraba la gran calidad de los trabajos de fotógrafos tales como W.J.V. Anderson, Eric Treacy, George Heiron y Derek Cross.

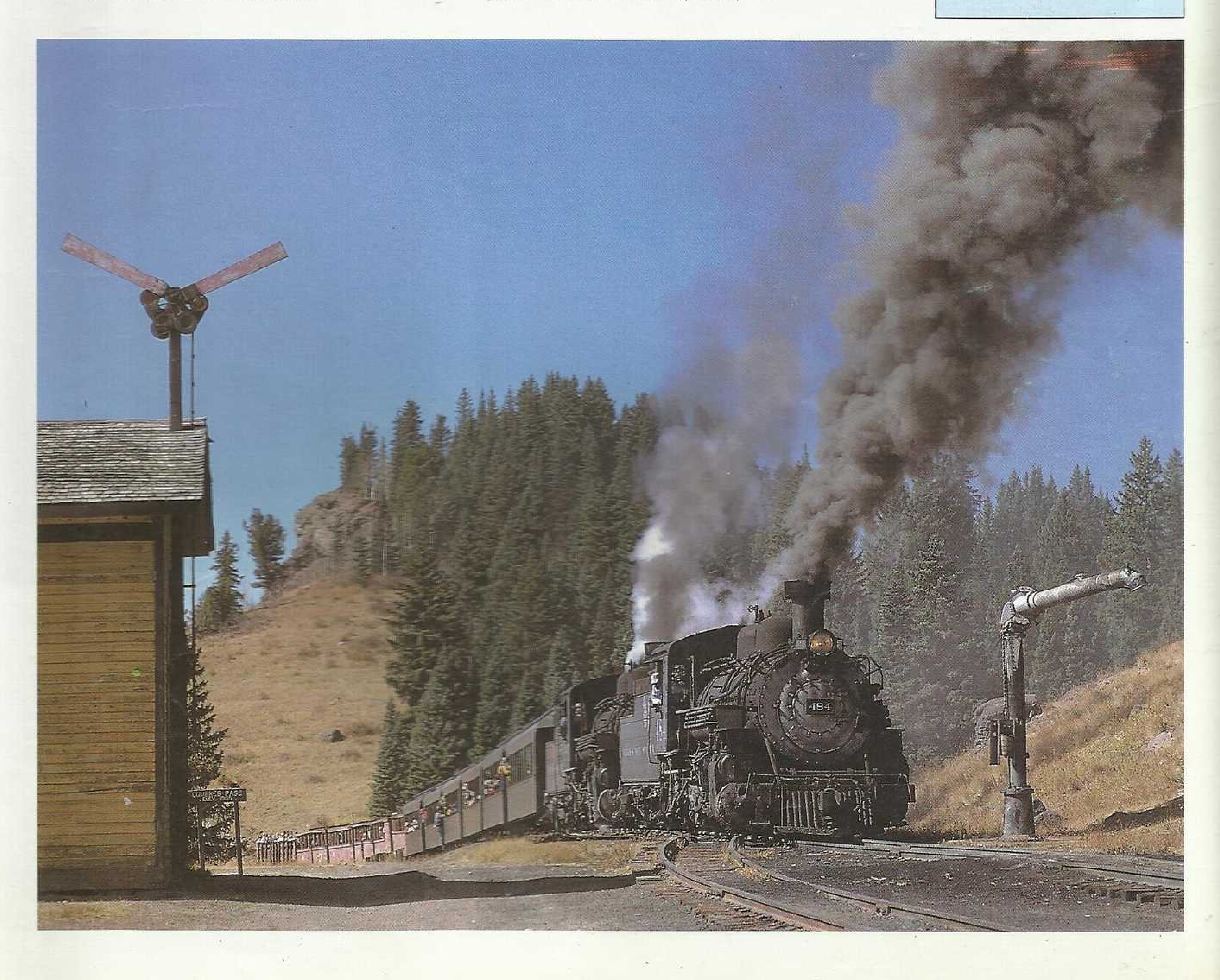
Equipo: Empecé a trabajar con una cámara de 35 mm. que me regaló mi padre cuando cumplí 14 años, usando película Agfa CT18 para diapositivas. Llegué justo a tiempo de fotografiar algunas de mis Duchesses rojas favoritas, antes de que las supervivientes fueran retiradas en septiembre de 1964. Desafortunadamente, los resultados que obtuve al principio no estaban a la altura de mis expectativas, ya que no me daba cuenta de las limitaciones de mi cámara: nunca conseguía parar el movimiento de los trenes disparando con un 1/60 o 1/125 de velocidad de obturación.

Desde el año 1964 hasta el 1968, además de usar la película Agfa CT18, probé también otras marcas, hasta que al final elegí la Kodachrome II (ahora sustituida por la Kodachrome 25) por su gran resolución y su grano tan fino, aunque es una película demasiado lenta para fotografiar trenes.

Durante muchos años he sido partidario acérrimo de las cámaras Pentax y de los objetivos fijos, en oposición a los zoom. Normalmente, utilizo una Pentax MX y dos Pentax K1000 con objetivos de 35 mm, 50 mm, 85mm, 135mm, y 200mm.

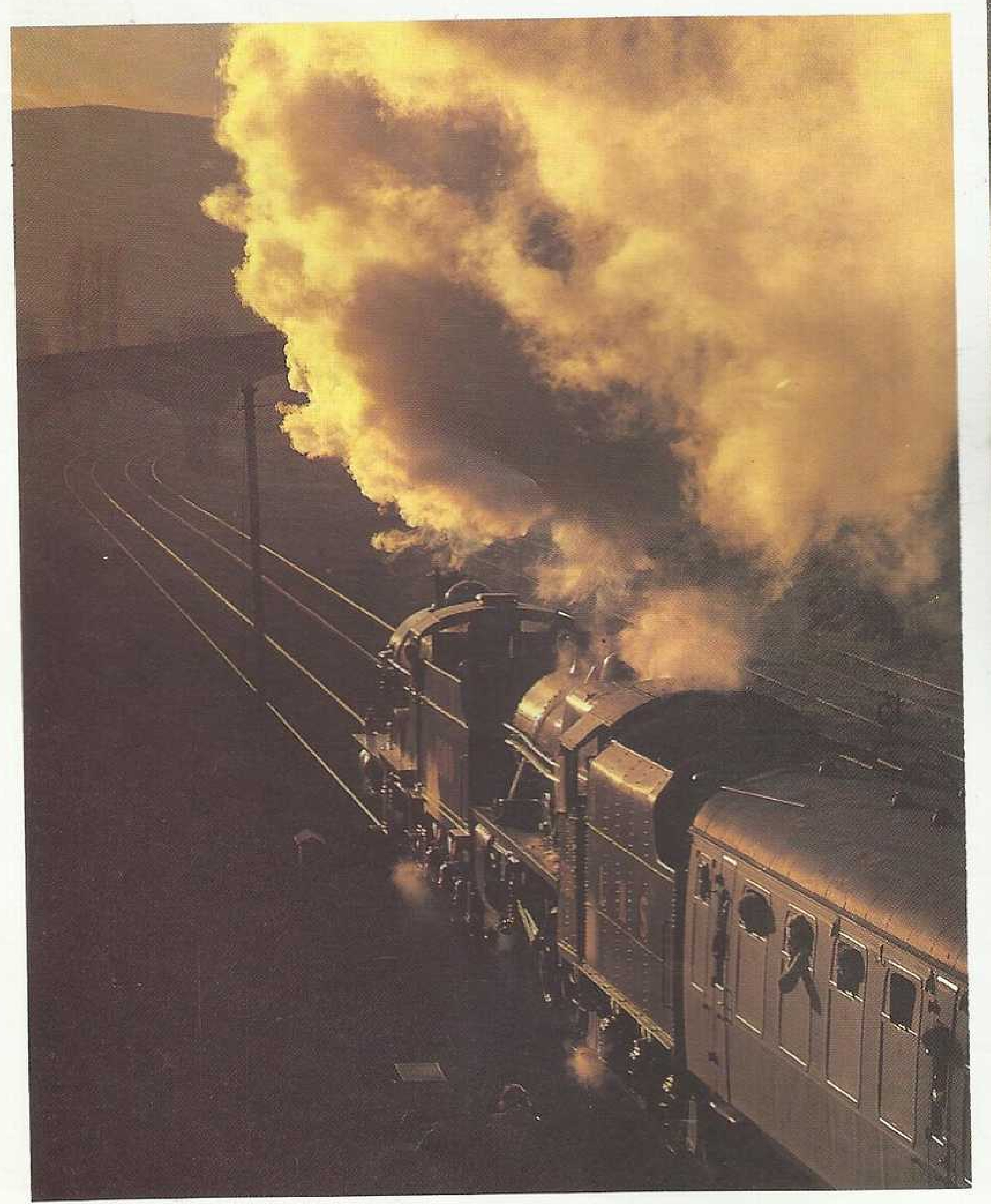
▼ Las Cumbres y Toltec Scenic forman parte de la antigua red de ferrocarriles de vía estrecha Denver & Río Grande. El tramo comprendido entre Chama, Nuevo Méjico, y la cima de Las Cumbres tiene una pendiente de 40 milésimas por metro. En la foto, dos locomotoras K36 2-8-2, Nos. 484 y 487 llevan el tren hasta la cima. El objetivo de 85 mm. enfatiza el gradiente. ***Kodachrome 25; 1/250; f3.8***

David Rodgers
Además de su trabajo de licenciado en topografía y de su fama como fotógrafo, David es el director de una compañía especializada en viajes internacionales con ferrocarriles de vapor. Tiene publicados, hasta la fecha, dos libros de fotografía con temas ferroviarios, desde locomotoras, material móvil y señalizaciones, hasta modelismo y pintura.





▲ En 1985, cuando la British Railways puso en funcionamiento una serie de trenes especiales arrastrados por locomotoras de vapor para celebrar el 150 aniversario de la GWR, me propuse fotografiar un tren cruzando el magnífico paisaje de la costa del sudeste de Devon, entre Starcross y Teignmouth. Cuando, en Horse Cove, cerca de Dawlish, vi salir del túnel las dos 4-6-0, una Drysllwyn Castle N ° 5051 y una Hagley Hall N ° 4930, dejando unas humaredas sorprendentemente bellas para aquel día de verano tan caluroso, casi no podía creer lo que veían mis ojos. *Kodachrome 25; 1/250 ; f4*





◀ La composición de locomotoras formada por la Compound MR N ° 1000 y la Jubilee 4-6-0 N ° 5690 era, quizá, la combinación más auténtica de las máquinas antiguas de la línea principal. En la foto, vemos a esta clásica pareja abandonando Chinley, un antiguo cruce con la larga línea principal de Midland, hoy cerrada, en Peak, hacia Derby y Londres (St.Pancras), en la ruta de York a Guide Bridge. Con el sol detrás del fotógrafo, la foto de un tren acercándose pierde fuerza en cierto modo, pero un encuadre del tren alejándose de la cámara en dirección hacia la puesta de sol es mucho más impactante, y usando un teleobjetivo de 135 mm. se refuerza la imagen. *Kodachrome II; 1/250; f3.2*



Como el equipo se va quedando anticuado, hace poco me compré una Mamiya 645 para carretes de 120, pero, aunque los primeros resultados son prometedores, opino que, siendo buena la saturación de color, la resolución y la definición no están al nivel de los mejores trabajos en 35mm. con Kodachrome 25.

Estilo: Creo que mi estilo fotográfico está por consolidar. Aunque me gusta aventurarme adoptando diferentes ángulos y encuadres, opino que es fundamental que la imagen tenga una definición perfecta y esté correctamente expuesta. No utilizo un encuadre ni un ángulo preconcebido, ya que trato cada lugar como le corresponde, pero intento incluir algunos contornos, sobre todo señales, puentes o edificios para "situar" y dar una dimensión particular.

El hecho de entender el uso de la luz y la habilidad para componer una fotografía son para mí mucho más importantes que un equipo fotográfico caro. Para conseguir buenos contrastes y grandes humaredas, yo prefiero la luz baja del invierno. Durante la mayor parte del día el sol está muy alto, lo que crea sombras negras y densas, y con el calor y la falta de emisiones de humo de las locomotoras se obtienen fotografías sin vida. Desgraciadamente, el verano es la época de máxima actividad de los trenes antiguos."

▲ En abril de 1989, el convoy Kei Explorer viajó de Johanesburgo a Ciudad del Cabo, para dirigirse después a Port Elizabeth y Transkei y volver a Johannesburgo. En la foto, la Garratt N ° 4072 enfila la línea Worcester - Riversdale, en el Western Cape, con una pendiente que gradualmente se va haciendo más fuerte. Al fondo, las grandes montañas de Langeberg empequeñecen al tren. ***Kodachrome 25; 1/250; f3.8; 135 mm.***

DATOS CLAVES

Diseñador: Adolf Wolff
Fecha de fabricación: 1935-37
Servicio: Antes de la guerra efectuó servicios entre Berlín y Hamburgo. En la posguerra, entre Berlín y Colonia y entre Hamburgo y Frankfurt-am-Main
Colores distintivos: Marrón de fondo con una franja negra horizontal, enmarcada en amarillo
Mejor marca: El 11 de mayo de 1936, la máquina N ° 05 002 alcanzó los 200km/h arrastrando 194 toneladas.
Retirada de servicio: En junio de 1958. La 05 002/3 fue desguazada en 1960.

Dónde verlas
En Junio de 1963, la máquina N ° 05 001 recuperó su diseño aerodinámico original y fue trasladada al Museo del Transporte de Nuremberg, donde se exhibe junto a la 4-4-4, de gran velocidad, N ° 3201.

Serie 05 4-6-4

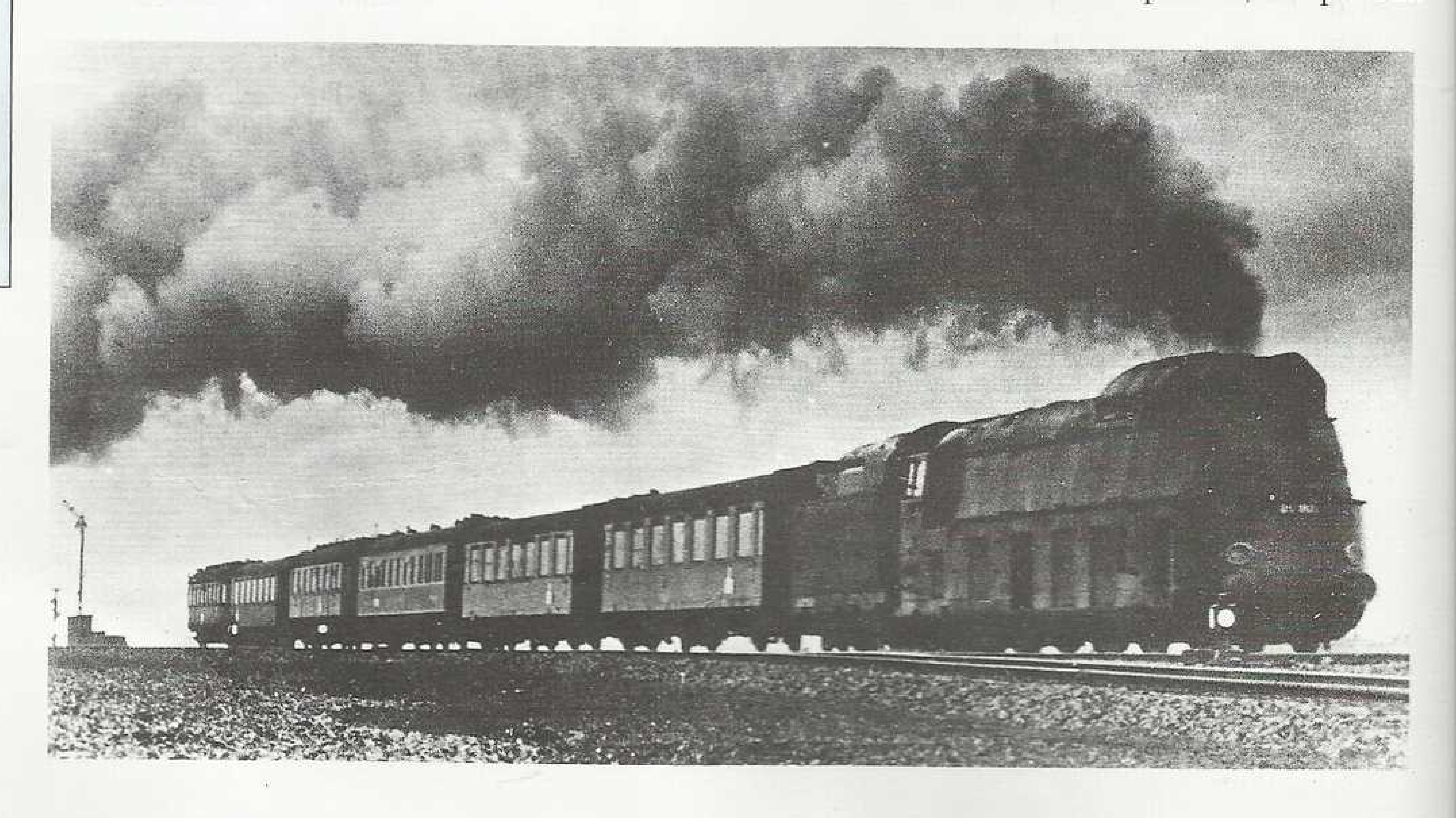
DEUTSCHE REICHSBAHN

La Serie 05 ocupa el mismo lugar en la historia de la alta velocidad ferroviaria en Alemania que la Serie Gresley A4 en Inglaterra. Las locomotoras 05 rompieron la barrera de los 193 km/h y añadieron brillantez a aquellos felices días de los años 30 en que se competía por conseguir una mayor velocidad sobre raíles.

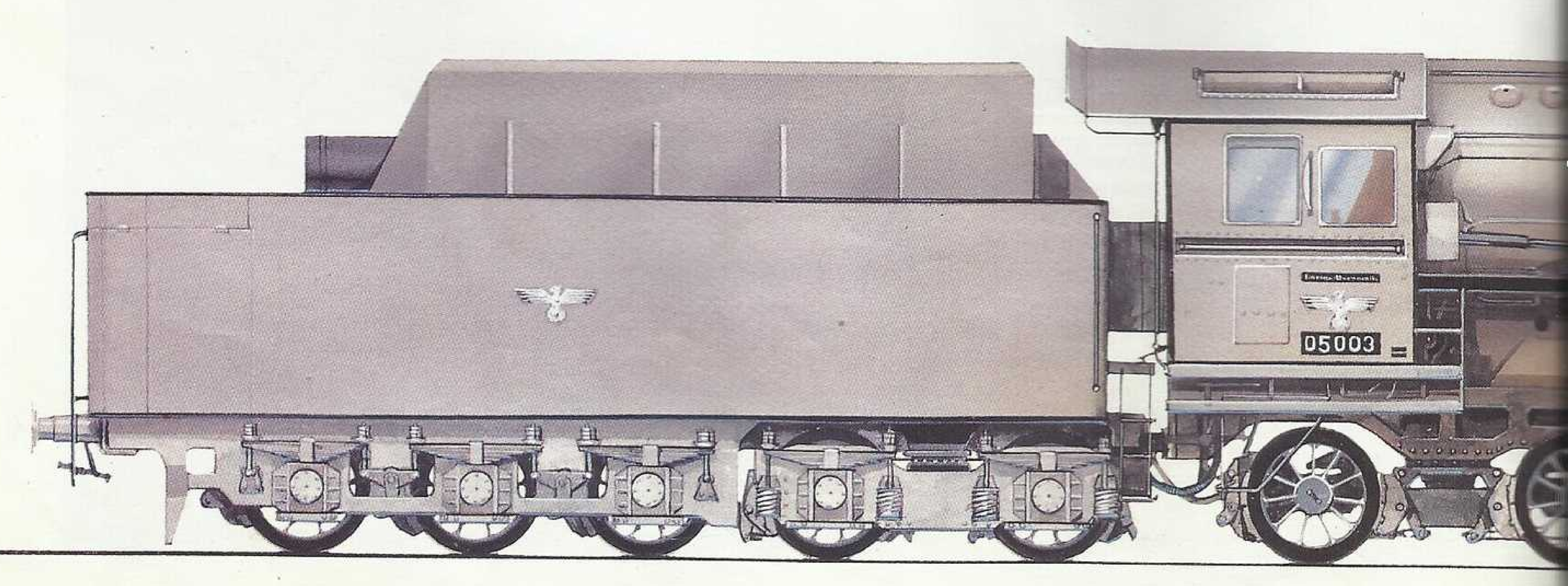
Las pruebas de alta velocidad con locomotoras de vapor ya se hacían en Alemania en 1903, cuando la máquina Atlantics , de los ferrocarriles de Prusia y Baden, una compound de cuatro cilindros, alcanzaba los 145km/h. Su competidor era un automotor eléctrico de alta velocidad que conseguía los 210km /h. En 1907, la locomotora 4-4-4, una compound con recalentadores de vapor y con un diseño parcialmente aerodinámico, hizo un promedio de 130 km/h, de arranque a parada, en un trayecto de 62 km., de Munich a Augsberg , y consiguió una velocidad máxima de 154,5 km/h, en un recorrido prácticamente llano, con un tren de 150 toneladas.

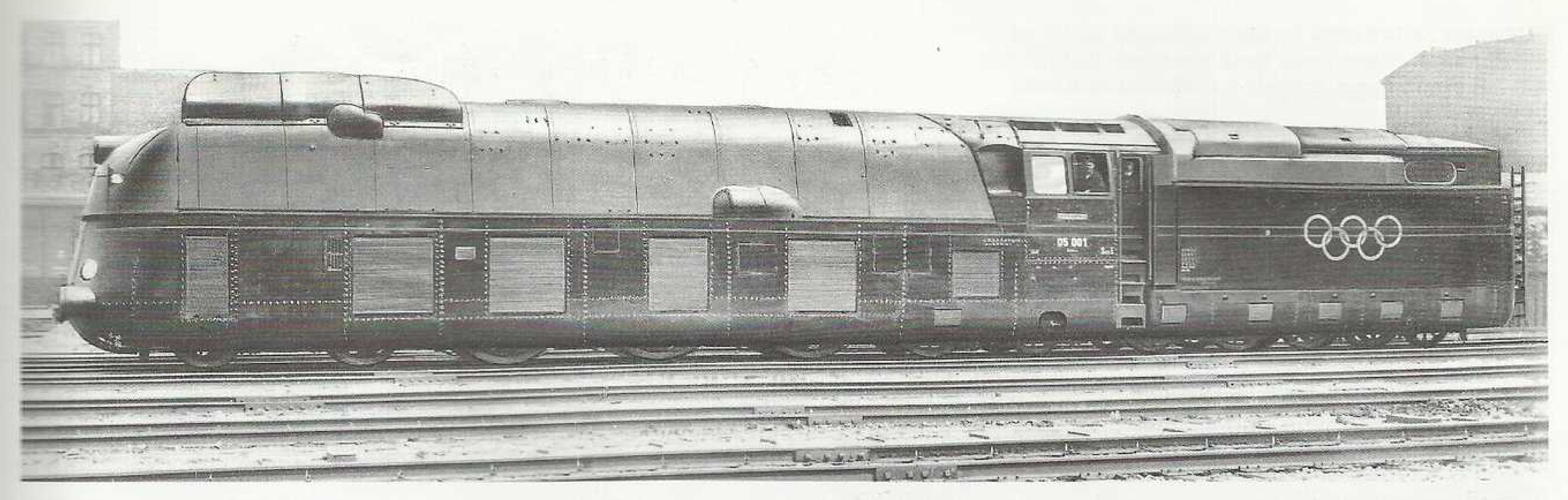
En 1920, los ferrocarriles estatales alemanes se unieron formando la compañía Deutsche Reichsbahn (DRG). Tras la I Guerra Mundial las líneas principales estaban aún muy deterioradas y los trabajos de restauración para conseguir los niveles de funcionamiento anteriores a la guerra eran lentos debido a las dificultades económicas.

A principios de los años 30, el director general de la DRG, el Dr. Julius Dorpmüller, una persona



▶ **En 1938, una de las locomotoras de la Serie se dirige a Berlín a plena potencia con un tren de gran velocidad de seis coches que partió de Hamburgo. La velocidad media de estos trenes era de 120 km/h, de arranque a parada, un poco mayor que la del exprés Coronation, de la LNER, que en una distancia similar, de London a York, conseguía una media de 116km/h.**





▲ **En el verano de 1936 se celebraron las Olimpiadas en Alemania y, por ello, el ténder de la Serie 05 N ° 05001 lució los aros olímpicos. En mayo del mismo año, la N ° 05 002 alcanzó los 200,4 km/h, un récord mundial en la tracción a vapor hasta que la Pacific Mallard Gresley A4 consiguió los 203 km/h en julio de 1938.**

extraordinariamente capacitada, creó un sistema muy eficiente y aceleró enormemente los trenes del D-zug (trenes expresos de pasillo lateral). Además, se dio cuenta de que había una demanda de servicios para hombres de negocios a primera hora de la mañana y a última de la tarde, entre las ciudades más importantes, de Berlín a Colonia, Hamburgo y Munich. Dorpmüller introdujo en 1933 la primera unidad diesel de alta velocidad, el Flying Hamburger, de dos coches. Este tren dejó atónito al mundo ferroviario al cubrir los 287 kilómetros que separan Berlín de Hamburgo a una velocidad media de 124,7 km/h, y una velocidad máxima mantenida de 160 km/h.

A pesar de estas extraordinarias actuaciones, las unidades de dos y tres coches diesel de alta velocidad eran pequeñas, los pasajeros disponían de unas instalaciones bastante espartanas y en ellas sólo se servían comidas ligeras. Los numerosos viajeros que por asuntos de negocios utilizaban estas líneas pidieron un servicio más rápido y con mayor capacidad, coches más cómodos en las líneas principales y un servicio de restaurante completo. Fue entonces cuando Dorpmüller inició un proyecto de trenes de alta velocidad arrastrados por locomotoras de vapor.

Locomotoras de vapor de alta velocidad

Para mantener una velocidad de 150km/h en los largos trayectos entre Berlín y Hamburgo, con trenes de 250 toneladas, se necesitaban locomotoras más potentes y específicamente diseñadas para ese propósito.

Richard Wagner, el ingeniero jefe de la Oficina Central de Diseño de la DRG, distribuyó unas especificaciones generales en las que se buscaban ténders para locomotoras que pudieran conseguir ese nivel de funcionamiento en un servicio normal. Además, las máquinas tenían que poder arrastrar 250 toneladas a 175 km/h, si las condiciones de la vía podían permitirlo más adelante.

Se recibieron al menos 16 ofertas de los principales constructores alemanes de locomotoras - Borsig, Henschel, Krupp, Maffei, Shichau y Schwartzkopf - para varios proyectos 4-6-4. Las alternativas contemplaban modelos de dos, tres y cuatro cilindros de expansión simple y de cuatro cilindros de tipo compound. También hubo propuestas de locomotoras con turbinas de transmisión directa con presiones en la caldera entre 15,98 y 24,95 atmósferas.

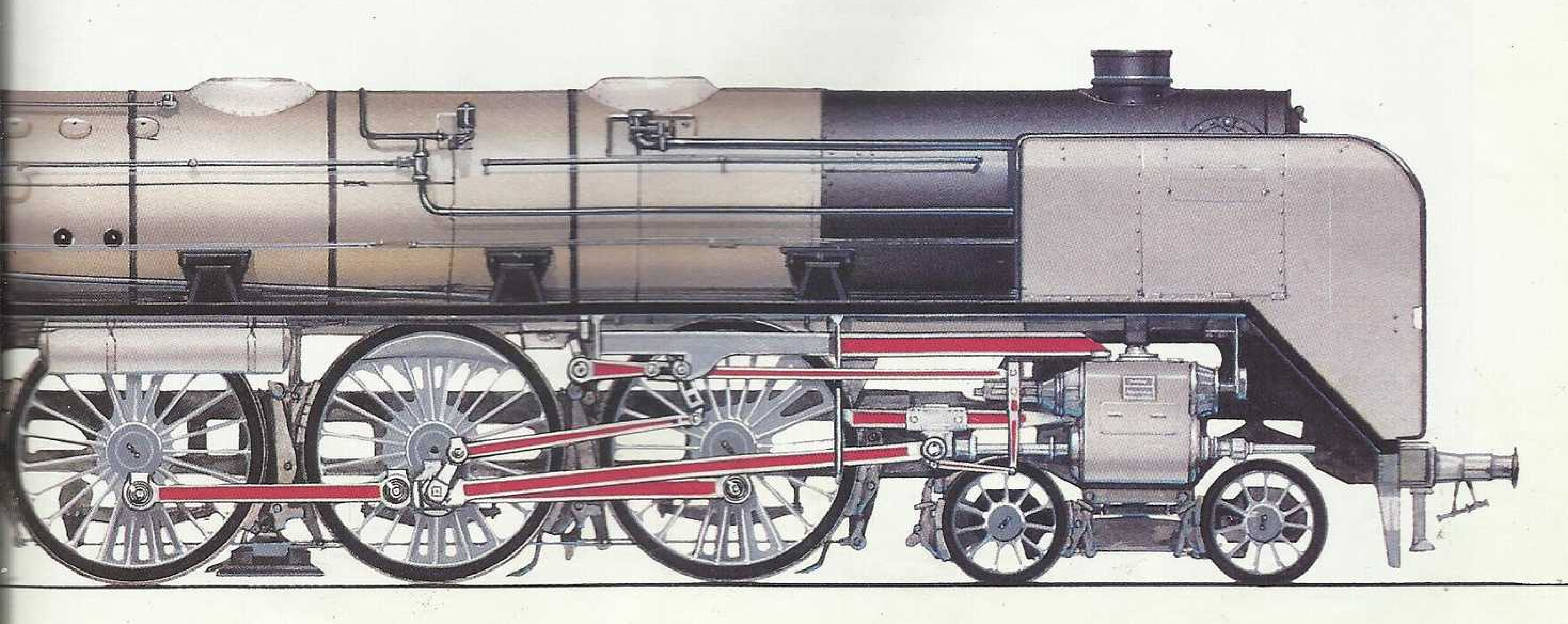
Wagner opinaba que el sistema compound podía justificarse económicamente sólo cuando en la caldera se usaran presiones de 24,95 atmósferas o

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

De la Serie 05 había sólo tres locomotoras. Las dos primeras se fabricaron en 1936 y la tercera, en 1937. Las tres pasaron a formar parte de DB después de la II Guerra Mundial. Ninguna tuvo nombre propio.

05 001
05 002
05 003

▼ **La locomotora N ° 05 003 fue especialmente diseñada para funcionar con carbón en polvo (lignito), el cual abundaba en Alemania. El resultado no fue enteramente satisfactorio, de modo que se reconstruyó la máquina para darle forma convencional y, al mismo tiempo, se reformó la caja, con un diseño de línea muy elegante, pasando la última parte de su vida arrastrando trenes expresos rápidos.**



▼ Después de la guerra, la Serie 05 perdió su forma aerodinámica. Este trabajo se efectuó bajo la dirección de Adolf Wolff, quien, cuando las fábricas de Borsig quedaron bajo la ocupación soviética, se unió a Krauss Maffei . Las tres pasaron por los talleres, de 1950 a 1951 y salieron de ellos con unos deflectores de humo estilo "orejas de elefante", que más tarde se colocaron también en las Pacific Gresley A3 de Inglaterra.



Caldera invertida

Alemania tenía grandes reservas de carbón de lignito; por ello, en 1936, la Dirección de la DRG decidió encargar una tercera locomotora de la Serie 05 que pudiera funcionar con lignito o aceite. La N ° 05 003 fue construida por Borsig, en 1937, con diseño de Wolff y tenía diferencias sustanciales con sus dos predecesoras. La cabina del maquinista estaba situada en el testero delantero, lo cual permitía una gran visibilidad, y la disposición de la caldera era reversible; de ese modo mantenía las emanaciones de humo y vapor lejos de la cabina del maquinista. El cilindro de la caldera se acortó 1,52m. El carbón pulverizado pasaba del ténder a los quemadores a través de unos tubos de 12 m. de largo por la acción de unos sopletes.

Sin embargo, el rendimiento del cilindro de la 05 003 era más bajo que los de las 05 001 y 05 002. Todo ello hizo que la locomotora fuera reconstruida con la caldera y la cabina en su situación habitual.

más. Las ocho locomotoras de la DRG con ese tipo de calderas llevaban sólo un año en servicio y estaban aún en fase experimental, por lo cual ese sistema fue rechazado. Por esta razón, Wagner aceptó la oferta de Borsig de una máquina 4-6-4 de tres cilindros pero con una presión de caldera incrementada de 15,98 a 19,99 atmósferas. Esto impedía que el cilindro y el diámetro del pistón sufrieran la correspondiente reducción, un hecho a tener en cuenta en un diseño para gran velocidad que requiere reducir al máximo el peso de las partes correspondientes (pistones y bielas).

El diseño de los detalles

El diseño de los detalles de la Serie 05 corrió a cargo de Adolf Wolff, el ingeniero jefe proyectista de Borsig, un profesional innovador y con experiencia. Se instalaron unas correderas de émbolo muy grandes, de 300 mm de diámetro, en relación con los cilindros de 450 mm. Las grandes salidas y conductos de vapor aseguraban al máximo el flujo de vapor para llenar y vaciar los cilindros a velocidades de giro de más de 400 rpm (equivalente a 175 km/h).

Las ruedas motrices tenían un diámetro grande, de 2,3 m., un 15% mayor que las de las Pacifics Series 01, 02 y 03, de la DRG, reduciendo de este modo la velocidad de giro para una velocidad sobre la vía dada. Se dio una gran importancia a la lubricación en trayectos largos y alta velocidad sostenida. Las barras del armazón tenían un grosor de 90 mm y estaban firmemente entrecruzadas.

El diseño de la caldera estaba basado en el de la Pacific Serie O1 . La caja de la caldera tenía una gran parrilla de 4,7 metros cuadrados, un 7% mayor que la de la Serie 01, para garantizar que el carbón se consumiera a un ritmo económicamente lento. Sin embargo, Wagner creía que las cámaras de combustión eran un posible foco de averías por su debilidad estructural, así que no se instaló ninguna, a pesar del éxito que tuvo Adolf Wolff con este sistema para incrementar la superficie de calentamiento radiante directo en sus locomotoras exprés 4-8-2 de los ferrocarriles del norte de España, que llevaban funcionando desde 1925.

En las locomotoras y trenes de alta velocidad es imprescindible un funcionamiento de los frenos impecable ; además, las señales de vía tienen que recolocarse a fin de asegurar una distancia de frenado adecuada. En la Serie 05, esto se consiguió utilizando un conjunto doble de frenos que actuaban a ambos lados de las ruedas traseras del vagón de mercancías y a un lado de las ruedas del bogie. Esto aumentaba la capacidad de absorción de calor del conjunto de freno.

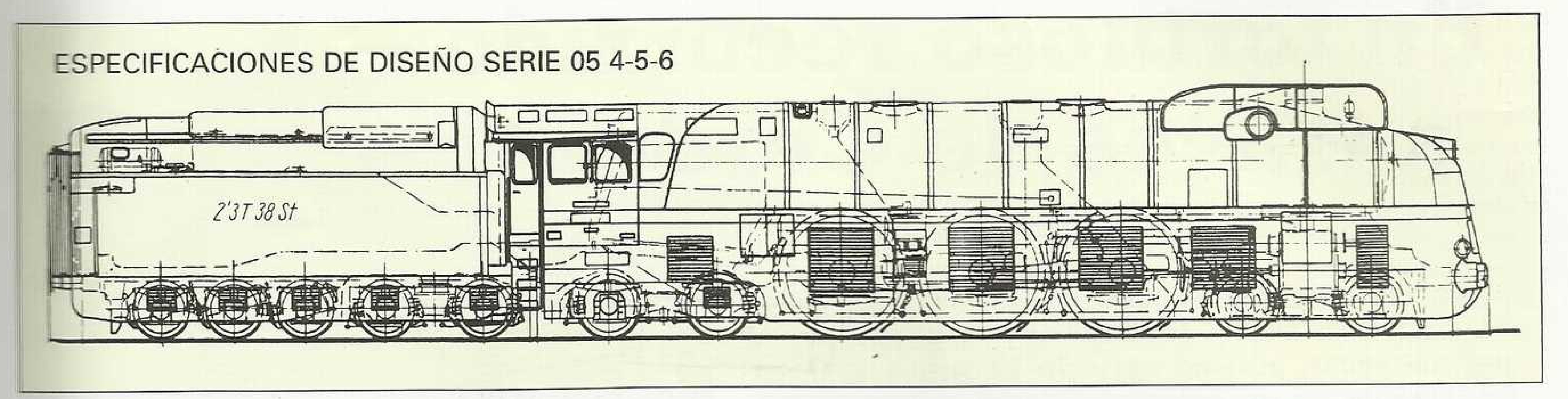
Knorr, los especialistas alemanes en frenos, idearon un regulador especial de presión de frenos que ajustaba la presión de frenado de acuerdo con las características de fricción del conjunto de frenos y la velocidad sobre la vía. Su finalidad era evitar que las ruedas se bloquearan y patinaran, lo cual causaba una disminución del agarre e incrementaba la distancia de frenado.

Para reducir la resistencia del viento, la carcasa se bajó casi hasta el nivel de la vía con un faldón que llegaba hasta debajo del bastidor. Esta modificación se probó posteriormente en los túneles de viento de la Universidad Técnica de Charlottenburg. La reducción de la resistencia del viento se probó en carretera con una Pacific Serie 03, construida por Borsig, totalmente aerodinámica. La reducción del rozamiento en la superficie del vehículo contribuyó sustancialmente a incrementar la potencia de tracción para una potencia dada en los cilindros.

Los recorridos

La primera vez que la locomotora Serie 05 4-6-4 dejó la fábrica de Borsig en Berlin, en marzo de 1935, tenía un aspecto realmente impresionante con su distintivo color burdeos, creó una gran sen-

▶ Un inconveniente de las locomotoras de diseño aerodinámico es el difícil acceso a las bielas tractoras y al mecanismo de distribución para su inspección y mantenimiento. El diseñador de la Serie 05, Adolf Wolff, solucionó este problema colocando seis tapas de registro rectangulares sobre las ruedas, a cada lado de la caja, que se cerraban con unas persianillas cuando el tren estaba en funcionamiento y que el personal ferroviario podía abrir en la estación.



▲ **Los N^{os} 05001 y 05002 no estaban provistos con cámaras de combustión. Aunque la parrilla era un 23% mayor que la de una Gresley A4 Pacific contemporánea, la superficie de calentamiento del hogar era un 7% menor, lo que hacía que se redujera la expulsión del calor de la combustión cuando la locomotora estaba en pleno rendimiento.**

sación, y posteriormente, en mayo, se terminó de construir la N ° 05 002.

Después del rodaje y las pruebas, las dos máquinas Serie 05 remolcaron trenes de alta velocidad de Berlín a Hamburgo, una distancia de 285km, a una velocidad media de 120km/h , de arranque a parada, a pesar de las severas restricciones de velocidad que había al principio y al final de la ruta. Los grandes ténders de cinco ejes con un bogie y tres ejes rígidos tenían una capacidad de agua de 30.807 l., lo cual permitía hacer estos recorridos sin paradas intermedias. Unos impulsores de carbón de aire comprimido facilitaban el trabajo del fogonero.

En 1937 se construyó una locomotora Serie 05 preparada para consumir lignito o aceite. Pero el proyecto sólo tuvo éxito en parte y la máquina fue rehecha en 1945 por Borsig.

Tras el final de la II Guerra Mundial, los ferrocarriles de Alemania Federal (Deutsche Bundesbahn/DB) que heredaron la Serie 05 hicieron frente a una gran tarea de reconstrucción y con ello quedó patente que las condiciones de la vía retrasarían la llegada del ferrocarril de alta velocidad muchos años.

Debido a ciertos problemas metalúrgicos con las calderas que funcionaban a un presión de 19,99 atmósferas, Friedrich Witte, que era el sucesor de Wagner, decidió o bien reemplazar las calderas por unas nuevas cámaras de combustión que trabajaban a 15,98 atmósferas, o reducir la presión de 19,99 atmósferas de las calderas ya existentes.

La segunda alternativa se aplicó a las máquinas Nº 05 001 y 05 002. Las dos habían estado fuera de servicio durante algún tiempo y por ello se enviaron a las fábricas de Krauss Maffei, de Munich, para modificarlas, y al mismo tiempo se eliminó la forma aerodinámica de la caja.

En 1951, las tres locomotoras 4-6-4 , junto a la reconstruida Serie 05 003, se hicieron cargo de los servicios entre Berlin y Colonia (478 km), y desde 1953 hicieron también el trayecto entre Hamburgo y Frankfurt-am-Main (703 km) - probablemente el recorrido más largo de Europa realizado con máquinas de vapor. La Serie realizó estos compromisos con gran precisión. La 05 recorrió 22.000 km. al mes, incluso más en varias ocasiones, una cifra extraordinaria para el vapor de carbón.

DATOS TÉCNICOS

Serie 05 001/2 sin reformas
Cilindros: 450 mm Ø x 660 mm de carrera
Eje montado acoplado: 2,3 m Ø
Diámetro de la caldera: 1,9 m máximo
Superficie de la parrilla: 4,7 m^2
Presión de la caldera: 19.99 atmósferas
Esfuerzo de tracción: 15.255 kgs al 85% de presión de caldera (19.99 atmósferas)
Capacidad de carbón del ténder: 10 toneladas
Capacidad de agua del ténder: 30.618 litros
Longitud entre topes: 86,2 m
Peso en orden de marcha:
Máquina: 127,8 toneladas
Ténder: 85,3 toneladas



Visitas inglesas

En la Serie 05 se puso especial atención en la suspensión para conseguir el mínimo traqueteo sobre la vía en las grandes velocidades. Sir William Stanier, Kenneth Cameron y Harold Holcroft, viajaron en el estribo de la 05 002 durante la visita a Alemania de la "Institution of Locomotive Engineers", en 1936. Todos ellos confirmaron la estabilidad de la máquina a una velocidad de más de 190km/h. En servicio, las máquinas de la Serie 05 mostraron una gran facilidad para cumplir su tarea consiguiendo una velocidad media de 120km/h y la recuperación de eventuales retrasos cuando se producían.

Un tortuoso recorrido a través de Cerdeña

CAGLIARI-ARBATAX

Hay más preguntas que respuestas sobre los ferrocarriles de vía estrecha de Cerdeña. El hecho de que algunos de ellos permanezcan aún en servicio en estos días en que la economía es implacable es un enigma. El trayecto en tren de Cagliari a Arbatax es un recorrido tortuoso pero inolvidable.

La mayoría del millón seiscientas mil personas que viven en Cerdeña, lo hacen en las ciudades, relativamente grandes, de Cagliari, Sassari, Oristano, y Nuoro, dejando el interior, 24.000 km2 de terreno mayoritariamente montañoso, a unos campesinos esparcidos aquí y allá. Aunque la isla no es muy conocida por su ferrocarril, el hecho es que tiene más de 400 km de vía de ancho estándar y algunos más de una inusual vía estrecha de 950 mm, todo ello en una isla de sólo 260 km de largo por 100 de ancho.

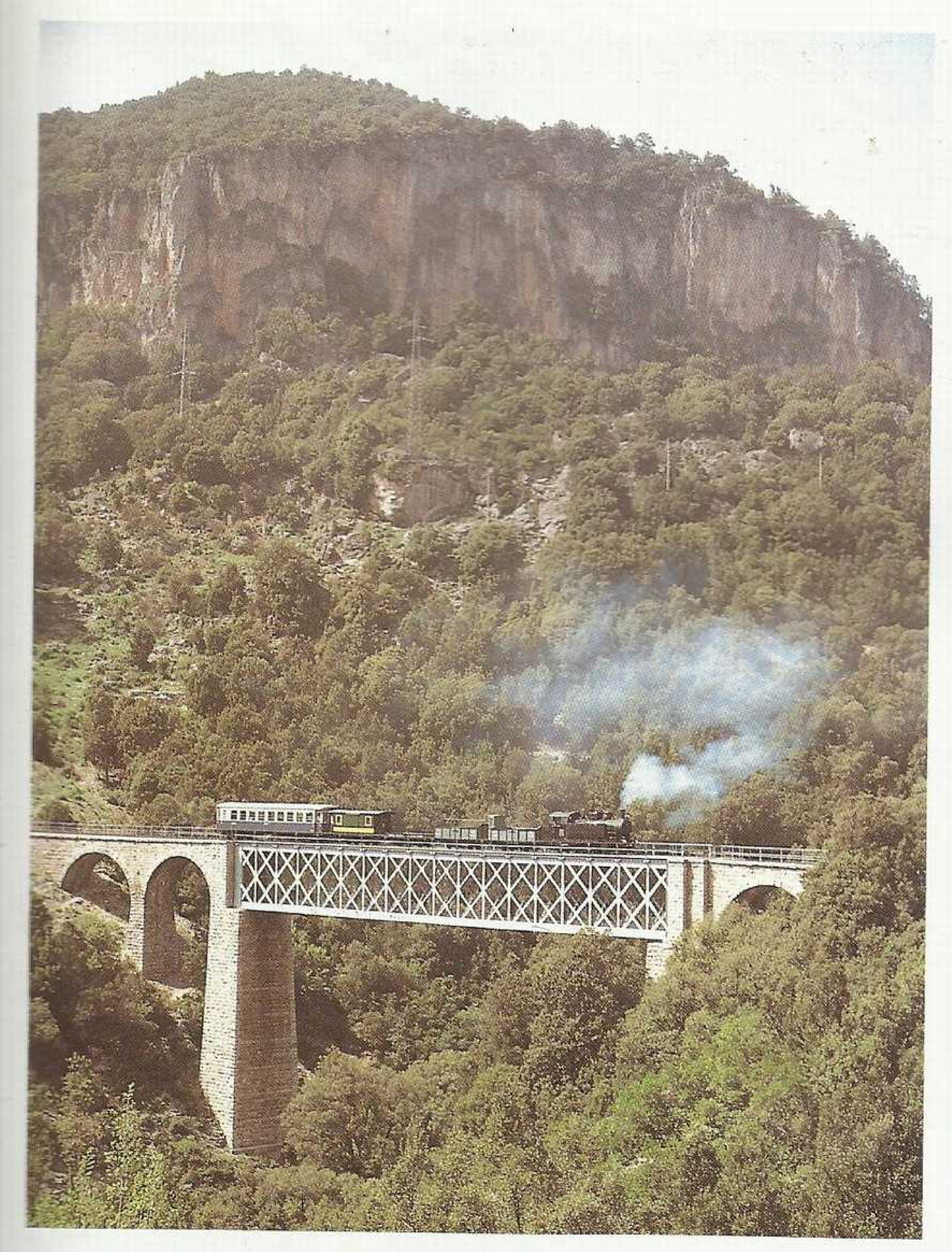
La línea de ferrocarril de vía estrecha de Cerdeña fue construida por una compañía minera, en 1871, como una alternativa más rápida al acarreo con mulas de los desechos de plomo y zinc hasta la costa. El ancho de vía de la línea tenía que ser supuestamente un ancho métrico pero el ingeniero midió erróneamente los raíles y resultó un ancho de 950 mm.

Es difícil saber con seguridad cuántos ferrocarriles de vía estrecha hay en Cerdeña en servicio. El horario de trenes raramente está listo a tiempo para incluirlo en la publicación anual de los Ferrocarriles Italianos (FS) y a veces se cierra una línea y poco después se vuelve a abrir sin previo aviso. La línea de Cagliari a Arbatax es el núcleo de la red del sur de la isla y es una gran suerte que esté abierta porque es una línea férrea fascinante.

La estación de ancho de vía estándar de la FS de Cagliari está a tiro de piedra del puerto, pero la esta-



**▼ Cerca de Lanusei, en 1988, un especial se adentra en las curvas y revueltas de la línea de vía estrecha entre Arbatax y Cagliari.
La locomotora es una FCS N1 400, una de las tres 2-6-2T construidas en Italia en 1931 y equipadas con el mecanismo de distribución Caprotti.**



ción de la FCS (Ferrovie Complementari della Sardegna), bastante deteriorada, está al otro lado de la ciudad. Se rumorea que va a salir un tren hacia el norte a las 9,30, pero luego se anuncia que va a llegar antes para asegurar que se pueda coger el tren. La voluminosa señora de detrás de la ventanilla deja la calceta y se queda totalmente desconcertada ante la petición de un billete para Arbatax. Expresa su desconcierto en dialecto sardo. Al ver un billetero abierto, la señora coge algunos billetes de los grandes, devuelve el billetero, pero no entrega ningún ticket , señala al andén y exclama: "Treno, treno".

Un paisanaje variopinto

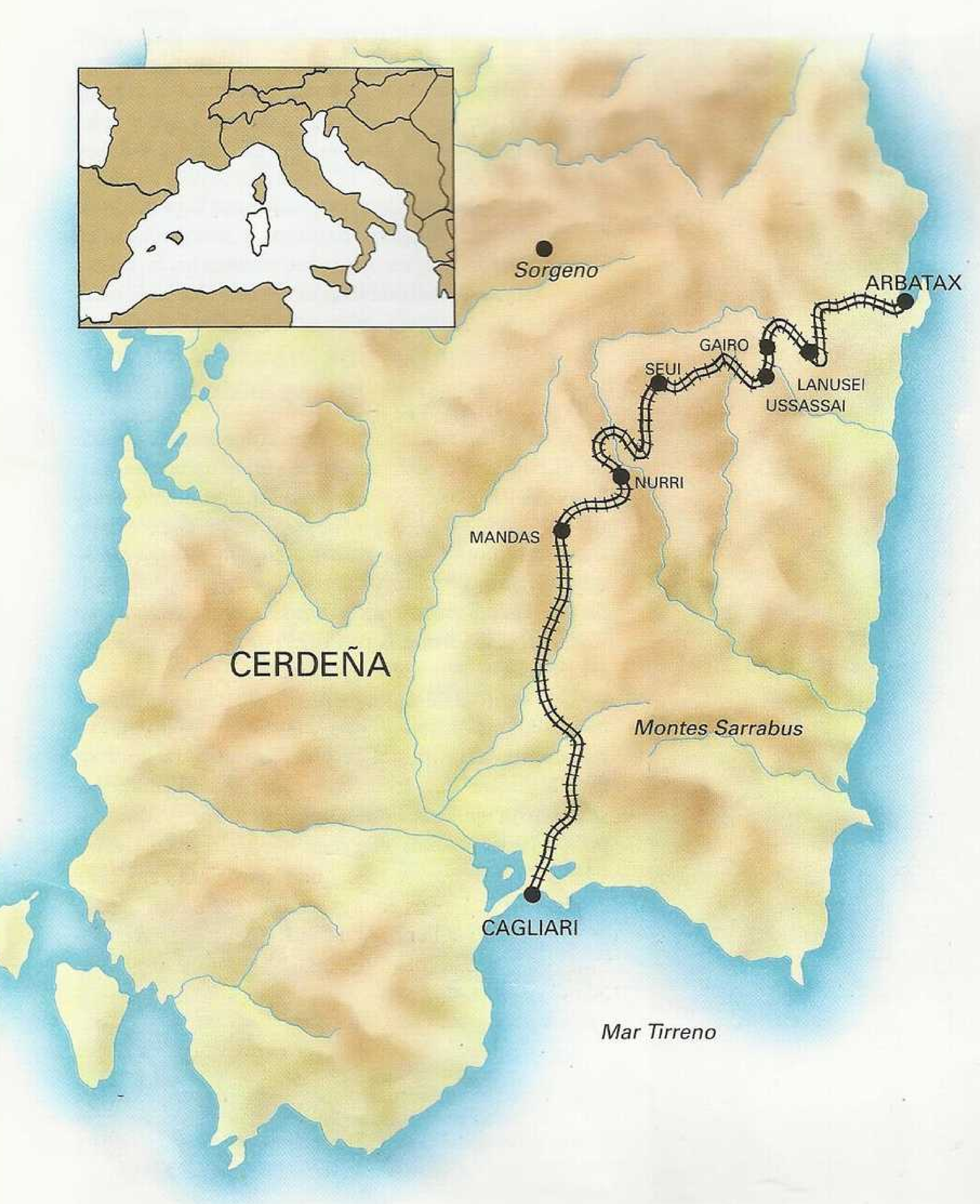
El *treno* es un diminuto coche de color caqui. A bordo de él hay seis o siete mujeres, varias enlutadas, dos hombres muy morenos y un hombre con traje y maletín que resulta algo chocante. Parece que, de un momento a otro, va a ocurrir algo. Un joven vestido con pantalón vaquero y camiseta sube a bordo seguido de un individuo con un uniforme estrafalario. El joven coge los mandos y el ruido de la máquina va *in crescendo*.

Un policía elegantísimo con unos guantes blancos impolutos y una pistolera de un negro reluciente irrumpe en la plataforma para controlar la salida del tren. Son casi las 10.00h. La señal roja de final del andén cambia, y con un petardeo de cilindros y una nube de humo azul,

◀ Entre Seui y Ussassai, el tren de vía estrecha sigue las plataformas de las laderas de grandes gargantas. A menudo la línea tiene que desviarse a cañones adyacentes, y generalmente existe un viaducto o un puente para cruzar ríos afluentes.

▼ En 1988 la locomotora diesel-eléctrica N 1 602, que fue construida por TIBB, arrastra un coche que lleva un grupo de viajeros de Cagliari a Mandas, donde cogerán un especial de vapor para ir a explorar la línea de Arbatax durante tres días.





las marchas suenan estrepitosamente y el tren empieza su traqueteo.

En un momento, el cigarro puro con ruedas empieza a traquetear a una velocidad aparentemente insegura paralelo a una de las carreteras principales de la isla. El mar se extiende hacia el sudeste a través de una llanura de marismas con un lago salado en medio llamado Molentarguis. La primera parada es el barrio polvoriento de Monserrato. Nadie sube ni baja. Es una sensación extraña ir en un tren con destino desconocido. ¿Se dirige realmente a Arbatx? ¿O terminará el recorrido en algún lugar remoto y árido? ¿Tomará, quizá, un desvío hacia quién sabe dónde?

El proyectil caqui

Las inquietudes disminuyen cuando el trenecillo aminora la marcha y empieza a luchar con las estribaciones de las montañas de Sarrabus. El rumbo hacia el norte parece una pura especulación cuando el proyectil caqui arremete contra las curvas cerradas y se restriega tercamente camino arriba. Aquí todo parece de miniatura: las vías parecen más propias de un parque de atracciones, los puentes son estrechos; las estaciones, pequeñas; todo es a pequeña escala...menos la velocidad.

El tren cruza, una vez más, otro estrecho puente de piedra y llega jadeando a la estación de Soleminis. Al otro extremo del desolador paisaje que cruza la estación hay un túnel corto.

Las altas montañas que hay enfrente y el paisaje volcánico hacen pensar que seguramente ese será el primero de otros muchos, pero curiosamente resulta ser el único en los siguientes 140 km.

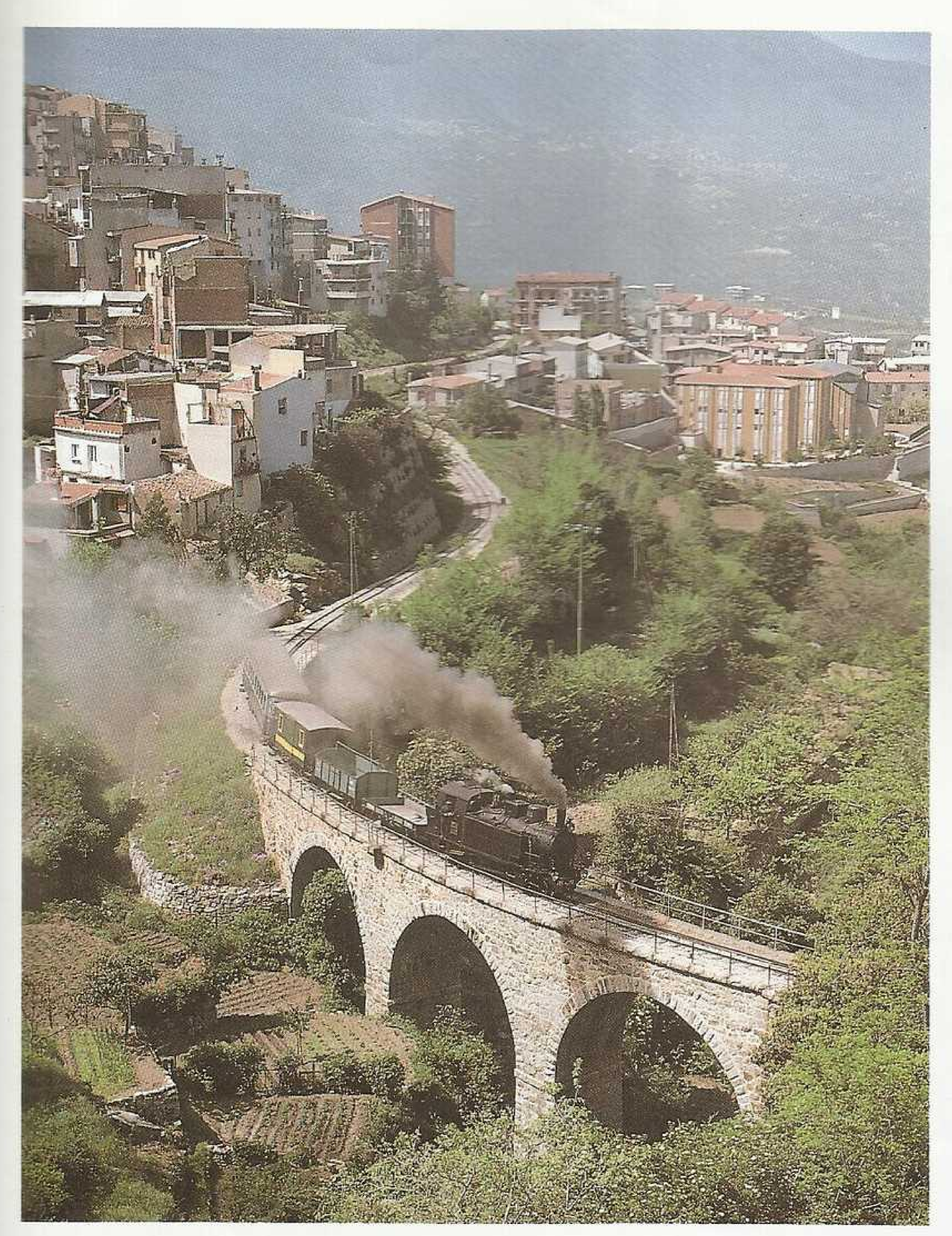
Desde los tiempos prehistóricos, Cerdeña ha tenido una economía pecuaria. Los pastores, fieles a su tradi-

▼ En la polvorientas colinas de las montañas de Sarrabus, con el sol poniéndose tras ellas, el tren de un coche arrastrado por una locomotora diesel-eléctrica, pasa por Settimo St Pietro en el último tramo de su lento y tortuoso viaje de Arbatax a Cagliari.



GUIA DE VIAJE

Longitud de la línea: aproximadamente 230 km.
Duración: varía, al menos medio día.
Frecuencia: un tren diario en cada dirección ; a veces más. El horario no está publicado, y las horas de salida están en el tablón de anuncios de la estación.
Reservas: no se puede reservar.



cional y precario modo de vida, aparecen de vez en cuando con sus rebaños y los animales hurgan entre la maleza en busca de alimento. Rebaños de cabras pequeñas e inquietas , y generalmente acompañadas de un viejo con una bicicleta negra y destartalada, brincan y retozan como corderos.

La gente de la isla tiene un profundo sentido del honor y son enormemente hospitalarios. Si a uno se le olvida la comida, al momento tendrá a algún compañero de viaje insistiendo en que coma el delicioso queso pecorino.

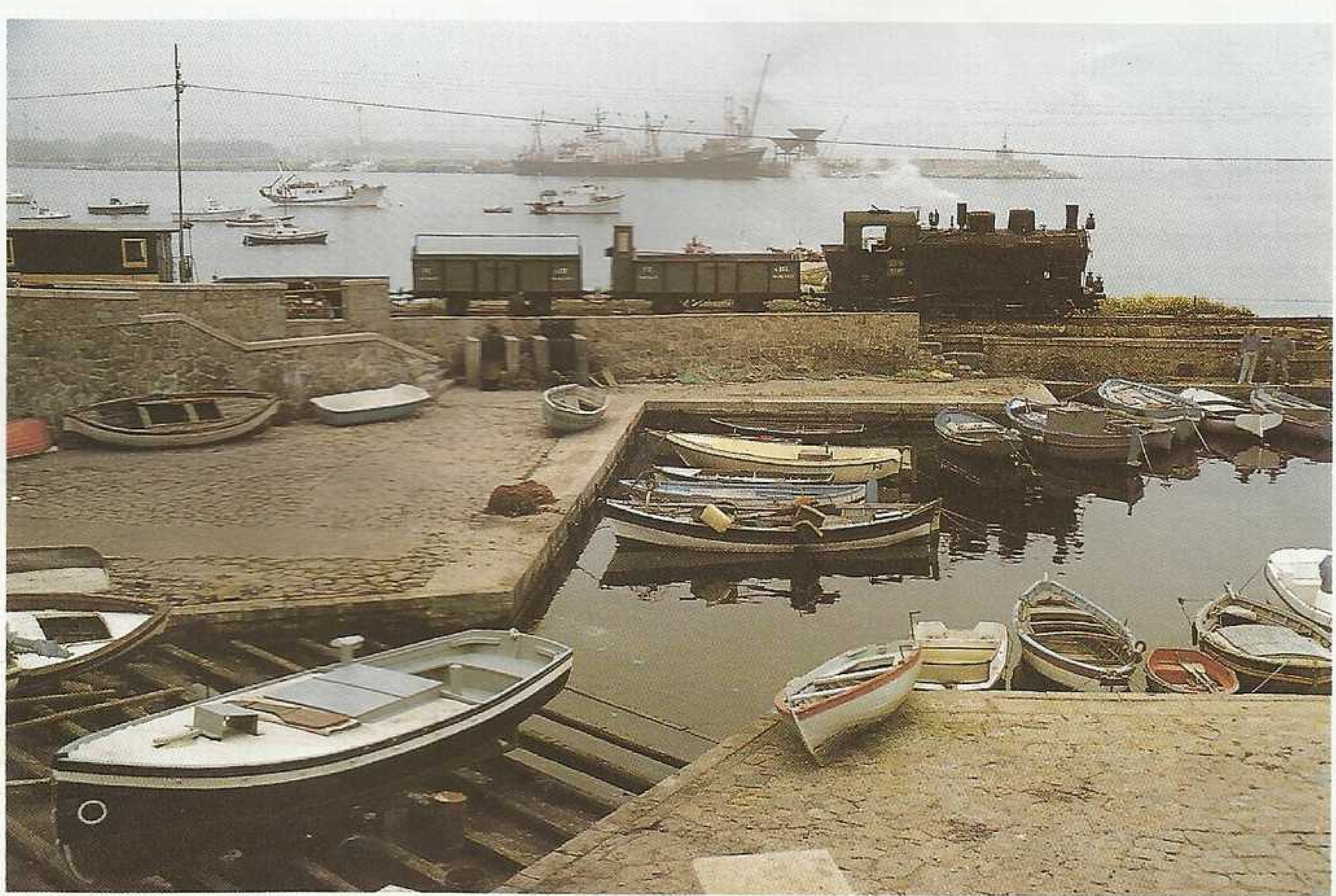
La guardesa

La mayor parte de la línea discurre lejos de la carretera o de lugares habitados y atraviesa cañadas y senderos pedregosos. Cada sendero está señalado por una especie de búnker y cada búnker parece estar ocupado. Cuando el tren se dispone a partir del pequeño apeadero que sirve al pueblo de Barrali, una anciana que parece haber salido de la nada coge una cadena del suelo y la cuelga de un poste, luego, repite la operación en el otro lado de la vía. Se agacha para entrar por la pequeña abertura del búnker, que no tiene puertas, y reaparece con una silla plegable y una labor de punto. Es la guardesa, y habrá muchos más guardabarreras de ese estilo a lo largo de la línea. Siempre que pasa el tren están en su sitio, así que al menos ellos deberán tener copias de ese horario fantasma.

Mandas es una estación de bifurcación, y , a juzgar por el número de vías, tuvo que ser importante. Unos ténders herrumbrosos contemplan su sino a las puertas de un pequeño cobertizo para locomotoras. De modo desconcertante, la máquina del tren farfulla, se para y todo el mundo se apea.

Casi a la vez, llega otro tren, el primero que hemos visto en las cuatro horas que llevamos de viaje. Aunque hay muchas vías, sólo hay un andén y el recién llegado, una locomotora diesel con dos coches remolque, avanza despacio hacia el automotor y, luego, se para. Otro diesel, que había per-

▲ El tren especial dirección oeste sube hacia la estación, atravesando Lanusei, en el año 1988. Cuando esta misma locomotora, la N1 400, arrastraba un especial en 1973, la compañía de ferrocarril no tenía tanta confianza en ella, y colocaba una locomotora diesel en la cola del tren. En 1988, sin embargo, la N1 400 llevaba el tren con confianza todo el trayecto, de Cagliari a Arbatax y vuelta, y aún se atrevía a dar algún paseo más.



▶ La N1 400 llega al final de la línea en el puerto de Arbatax, donde se pueden ver embarcaciones de todos los tamaños, desde pequeñas barcas de pesca, hasta barcos trasatlánticos. Al sur del puerto la costa es espectacular por sus acantilados rojizos.



manecido desocupado en el lado este de la zona de operaciones, da marcha atrás hasta los coches remolque y se engancha a ellos. Este último tren es, evidentemente, el que va a Arbatax. Proviene de Sorgono, que está en el centro de la isla, y cambia de dirección en Mandas. Finalmente, el automotor vuelve a Cagliari para completar su servicio de lanzadera diario.

Rodeos y curvas

La línea a la salida de Mandas se inicia con una fuerte subida, e incluso el tren diesel tiene que esforzarse. ¡Qué maravillosos debieron ser aquellos días de los tiempos del vapor, cuando la locomotora- ténder y el compound Mallet tronaban subiendo estas laderas! Lo que parecía un viaje interesante pero bastante fastidioso para nuestros riñones, ahora se ha convertido en una jornada estupenda: el ferrocarril deja de marchar en zigzag. En un mapa a gran escala, la línea ferroviaria parece el garabato de un niño. Al principio, después de muchas curvas, va en dirección este hacia Orroli, a través del bosque, luego, gira caprichosamente al noroeste atravesando Nurri, antes de serpentear hasta el sudeste... y así continúa.

La mayor parte de este zigzagueo lo hace a través del paisaje más árido y aislado que se puede imaginar, recortado sobre un cielo azul intenso.

▲ La decadente estación de los Ferrovie Complementari della Sardegna (FCS), de Cagliari, queda aquí fuera de la vista, en las afueras de la ciudad, bastante alejada de la estación de ancho de vía estándar de los FS, que sin embargo está a tiro de piedra del próspero puerto.

Una vez cruzado el bosque de Mandas hay unas bellas vistas de la Reserva de Flumendosa y después se llega a la pelada meseta de Sordali. De improviso, un gruñido y la imagen de un animal grande que cruza, huyendo de la vía nos hace recordar que aún quedan jabalíes en estas colinas.

Posteriormente el tren va pasando por Sarcidano, Barbagia, Seulo y Olistra, para dirigirse a la garganta de Gairo. El Monte San Vittoria se eleva a 1212 m. en el lado sur, y el monte Perdedu alcanza los 1334 m. por el lado norte. Los ríos fluyen por debajo de las ruedas , mientras el tren avanza bordeando grandes lagos. El paisaje es primitivo, parece que el tiempo se ha detenido. En ningún país de Europa occidental se pueden ver vistas como éstas desde un tren, inalteradas durante siglos.

Al salir de la enésima curva, el sol ilumina las velas de unos barcos de pesca a lo lejos, en las aún tranquilas y azules aguas del mar Tirreno. Poco después, el pequeño tren alcanza triunfante el apeadero, justo al final del menudo puerto de Arbatax.

Un cuento de dos ciudades

Cagliari, es la capital de Cerdeña, y tiene una población de 220.000 habitantes. Fue construida por los pisanos en el siglo XIII, antes de convertirse en romana. La ciudad cartaginesa de Karalis ocupó anteriormente una gran parte del centro de Cagliari.

Arbatax es un pequeño puerto de origen árabe situado entre las montañas y el mar. El acceso por carretera es difícil, hecho que ayuda a mantener el ferrocarril en funcionamiento. En verano hay ferrys a Olbia y Génova.

El depósito de carbón

Hasta hace poco , tanto en las estaciones grandes como en las pequeñas, eran muy frecuentes los depósitos de carbón. Vuelva a los tiempos pasados y cree su propia versión de una zona de descarga de carbón con esta maqueta de fácil construcción.

Materiales
Cartulina negra
Tiras de madera o balsa
Trozos de espuma
Papel de estaño o material que simula chapa ondulada
Imitación de carbón o carbón triturado
Cúter y cuchillo de sierra
Regla
Lima
Cola blanca
Pintura y pinceles

Hasta principios de los años setenta, el carbón para la calefacción, tanto doméstica como industrial, se distribuía en ferrocarril por toda Inglaterra. En un rincón de casi todas las zonas de maniobras había un apartadero para descargar los vagones y almacenar el carbón antes de pesarlo y empaquetarlo para su posterior distribución.

El tamaño y tipo de los almacenes de carbón podía variar considerablemente. En una ciudad grande era habitual que hubiera varios, y también más de un distribuidor. Pero lo más frecuente era que cada pequeña estación tuviera su propio apartadero, con dos o tres vagones funcionando al mismo tiempo. En otros tiempos la mayor parte de los vagones de carbón eran privados o bien arrendados y estaban decorados con los nombres y distintivos de las diferentes compañías de carbón, siendo siempre muy populares por su diversidad y colorido. En Gran Bretaña, durante la II Guerra Mundial, -y también después, cuando se creó la British Railways en 1948- , todos estos vagones pasaron a ser estatales y sus alegres colores fueron reemplazados por aburridos tonos grises.

El carbón se podía simplemente descargar y apilar en montones a un lado de la vía, pero la mayoría de los comerciantes construían unos depósitos, de paredes altas, con uno o varios compartimentos para cada tipo de carbón y , por lo general, estaban hechos de paneles de madera, ladrillos, bloques de hormigón o chapa ondulada.

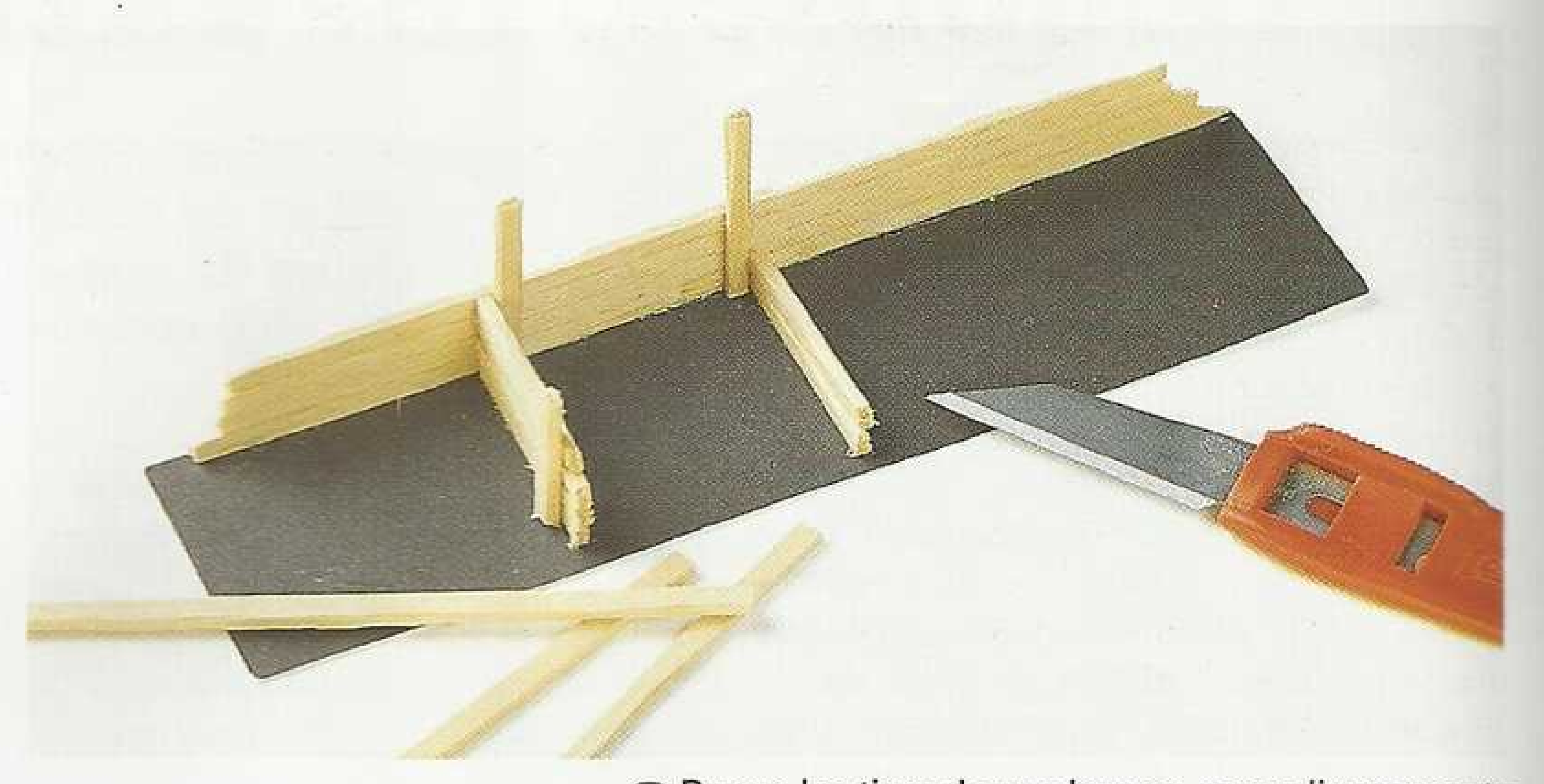
Con tal variedad de detalles y escalas, resulta fácil idear un depósito de carbón que quede bien en cualquier maqueta. Dependiendo de las habilidades que uno tenga para el modelismo, puede construirla con materiales fáciles de conseguir, como trocitos de cartón, retales de madera o láminas de madera de balsa o bien recurrir a una buena tienda de modelismo donde encontrará artículos específicos que simulan ladrillos o chapa ondulada.

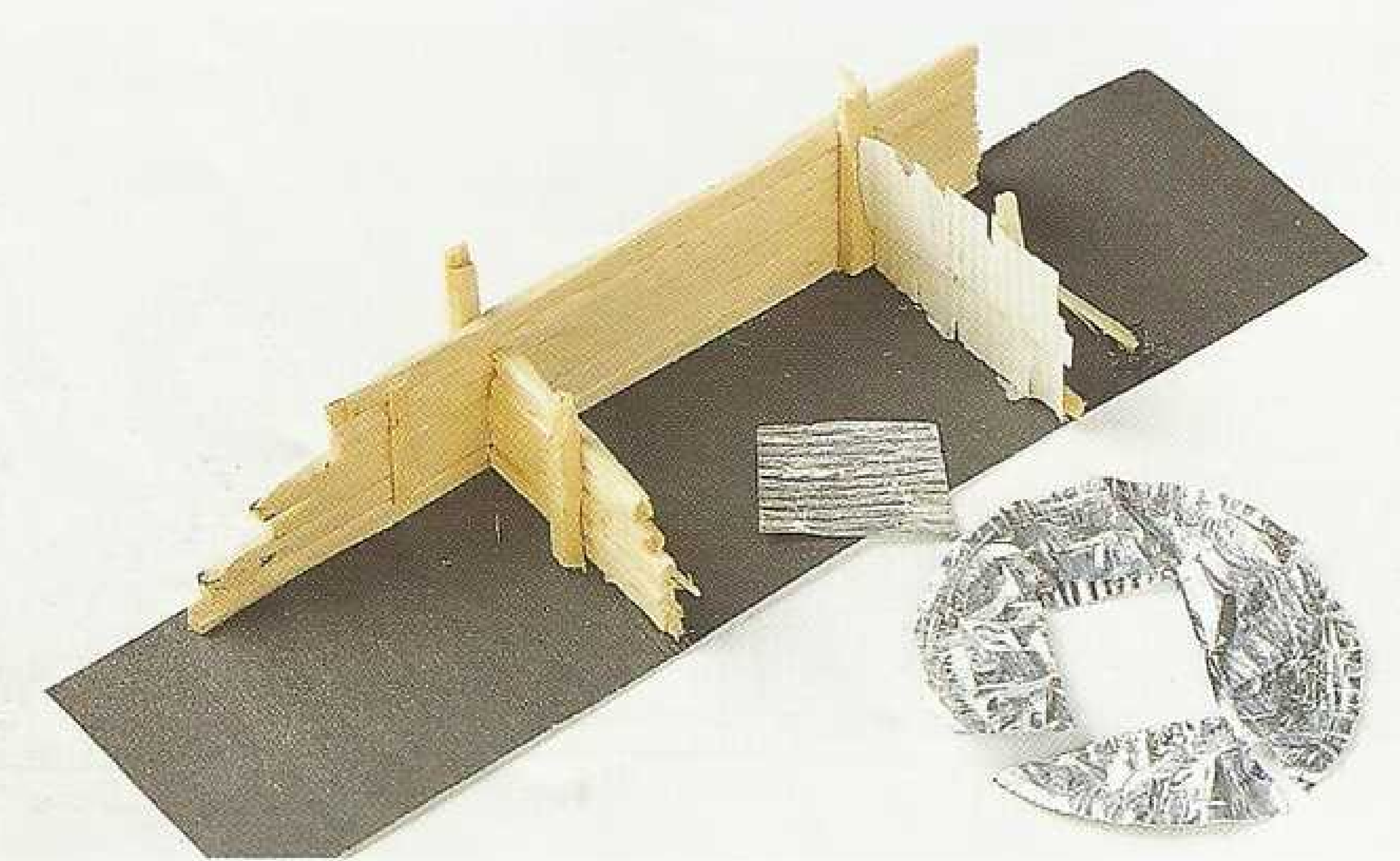
▼ Es fácil añadir a cualquier maqueta una réplica de un almacén de carbón o de contenedores para el carbón. El carbón se descargaba de los vagones, se echaba en los contenedores y se distribuía en sacas; luego, una camioneta o un carro tirado por caballos lo repartía a los diferentes puntos de venta.



Detalles de construcción

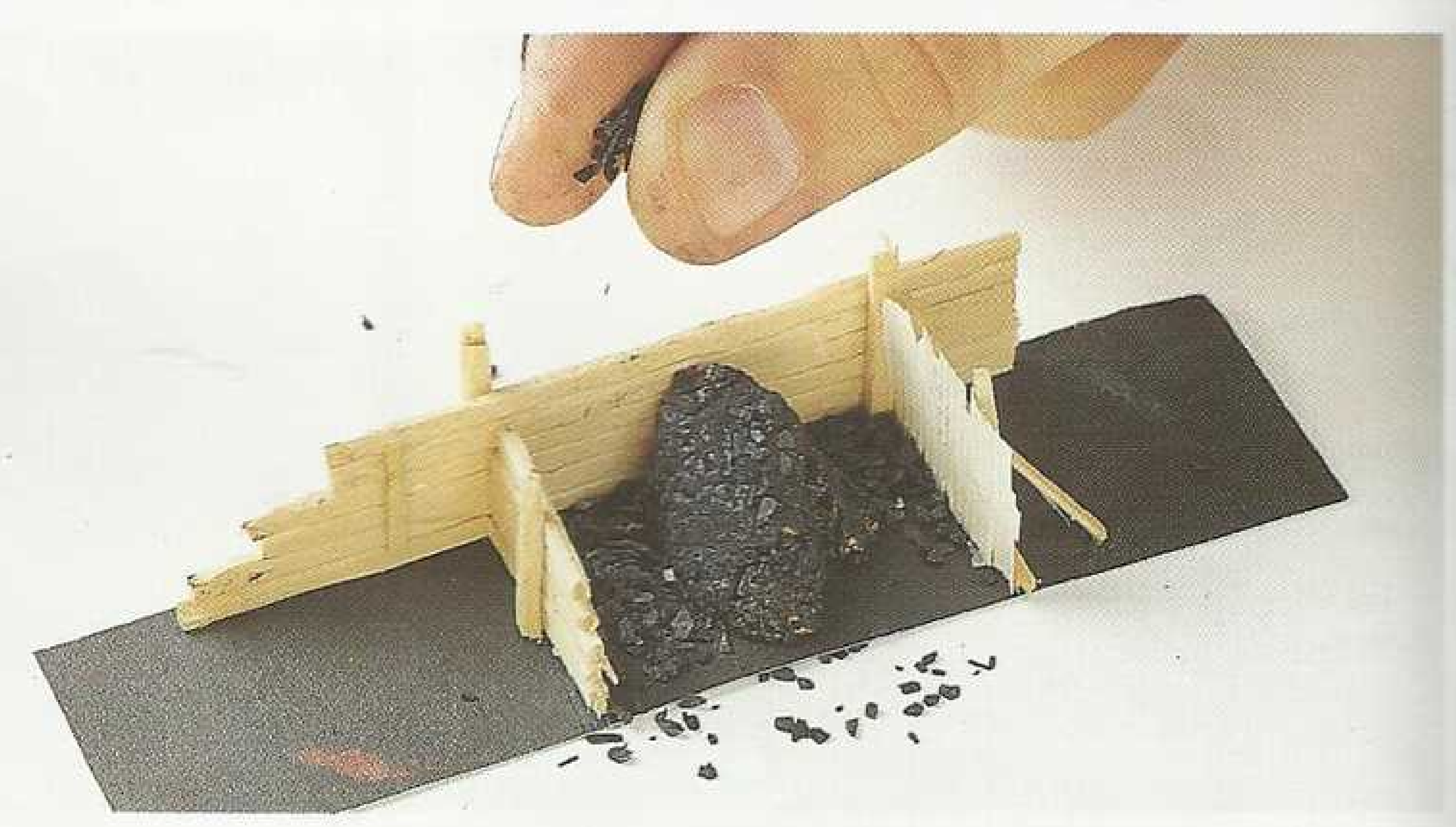
1 Recorte una hoja de cartulina para determinar lo que será la base de la carbonera. Lo mejor es usar una cartulina negra, aunque también puede recortar una blanca y pintarla luego de negro mate. Corte tiras de madera de diferentes largos para montar el armazón - unos 30mm de largo para las paredes divisorias y otras más largas para el muro del fondo, o bien corte planchas de madera de balsa de 3mm de ancho. Con la ayuda de un cúter, recorte los extremos de las tiras de madera y, con una lima, déles un aspecto tosco y deteriorado.





2 Pegue las tiras de madera en capas ligeramente desiguales, a lo largo de la base, para formar así el fondo de los depósitos e intercale unos pequeños montantes. Monte las paredes divisorias pegando más tiras de madera en ángulo recto a la pared del fondo. Las divisiones puede hacerlas también con el material que se vende en las tiendas de modelismo que imita la chapa ondulada, o crearlas a partir de trozos de papel de estaño (los tapones de algunas botellas de leche son ideales para este fin), marcando las ondulaciones con la punta de un bolígrafo. Para conseguir un aspecto de gran deterioro, haga unos boquetes en el armazón que simulen agujeros y parches, y para dar más realismo a la chapa ondulada hágale mellas y abolladuras.

3 Pegue trozos de espuma para hacer el grueso de la pila de carbón y píntelos con pintura negra mate; una vez secos, úntelos con pegamento y eche encima trocitos de carbón, presiónelos ligeramente y déjelos secar. En cada compartimento hay diferentes clases de carbón; consiga ese efecto variando el tamaño del carbón triturado. Pinte toda la superficie de madera y la chapa ondulada con una mezcla de pintura marrón y negra mate; para las superficies de plástico o de aluminio necesitará esmalte, pero para la madera es mejor la pintura acrílica.





4 Añada los últimos toques, como por ejemplo esta figura de la marca Dapol junto a un saco a escala de carbón y un montón de sacos doblados. Los nombre impresos (en cartulina) de los proveedores de carbón se pueden encontrar en las tiendas de modelismo, o usted puede dibujar el suyo con una plantilla, pero recuerde que no todos los depósitos de carbón lo llevaban. Corte una plancha y péguela entre dos palitos de plástico; una vez montado lo que será el cartel del proveedor, envejézcalo y sujételo detrás de la pared del fondo. Pegue la base del depósito en su maqueta y disimule los cantos con pintura negra y esparciendo un poco de cisco por encima.

Locomotoras articuladas

Las locomotoras articuladas son aquellas que tienen las ruedas motrices en grupos de dos, a veces de tres, y cada uno de ellos tiene motricidad propia. La articulación permite que una locomotora con un gran número de ruedas motrices pueda tomar curvas más cerradas que una máquina de bastidor rígido.

Las locomotoras convencionales no admiten más que 10 o 12 ruedas acopladas, ya que un número mayor supondría un gran desgaste de las pestañas de las ruedas delanteras y traseras al rozar en las curvas contra el raíl. La locomotoras articuladas tipo Garratt fueron fabricadas con 16 ruedas motrices y una disposición 2-8-0+0-8-2 para la London & North Eastern Railway (LNER), y con una disposición 4-8-4+4-8-4 para usarlas en África y Australia.

La necesidad de locomotoras articuladas, se originó a finales del siglo XIX, y esa necesidad se acrecentó aún más en las líneas de las colonias y en las de vía estrecha, en las que eran muy comunes las curvas cerradas y las vías construídas con materiales ligeros.

A cada una de ellas se la conocía por el nombre de su inventor. Dos concretamente, la Garratt y la Mallet, fueron adoptadas por la mayoría de las líneas principales. Su punto débil eran las conexiones de vapor y gases de escape hasta los cilindros, pero se solucionó utilizando juntas flexibles en los cilindros o en los centros de los pivotes.



▼ Esta locomotora Garratt, de East African Railways , humea en Nairobi, en septiembre de 1966. Las Garratt se hicieron cargo del servicio ferroviario de Australia y algunas de ellas fueron adquiridas por la LNER y la LMS, en el Reino Unido.

Los tres tipos principales

MEYER

pivote

pivote

Este diseño francés consiste en una única caldera (los cilindros están agrupados debajo) con dos bogies de tracción pivotados y unidos.

MALLET

rodamiento

pivote

En la articulación Mallet la caldera está sujeta rígidamente a la parte trasera de la máquina, la cual está acoplada a la parte delantera por un pivote vertical.

GARRATT

pivote

pivote

El diseño Garratt permite a las locomotoras más potentes tomar curvas cerradas y repartir el peso de la máquina.

Enganches manuales

El enganche manual de coches se puede realizar de varias maneras, siendo las más comunes la de tres eslabones, la de enganche instantáneo y la de tensor de enganche.

El enganche de tres eslabones es muy sencillo y se ha utilizado desde los primeros tiempos del ferrocarril.

Los vehículos equipados con enganches de tres eslabones tienen un gancho de tracción a cada extremo del coche unidos a la barra de tracción, que transmite la potencia de tracción a lo largo del tren. Un extremo de la cadena de enganche está fijo siempre en la parte posterior de cada gancho. Cuando no se usa, la cadena cuelga verticalmente, pero cuando se está enganchando, el eslabón del extremo se levanta y se desliza sobre el gancho del vehículo adyacente.

El método de los tres eslabones permite el uso de una pértiga de desenganche, que simplemente levanta el eslabón y lo coloca en su posición en el gancho. El operario no necesita situarse entre los dos coches y puede enganchar y desenganchar con relativa seguridad.

Este método de enganche flojo es rápido y fácil de usar. Pero al estar el tren compuesto por vehículos móviles acoplados que pueden acercarse o alejarse, la conducción y el frenado son difíciles y las velocidades tienen que ser restringidas. Los vehículos tienden a golpearse unos con otros, lo que puede originar reclamaciones por daños.

Ese golpeteo metálico característico de un tren de enganche flojo al iniciar la marcha, cuando las cadenas de enganche se tensan, provoca roturas y desgaste, pero, por otra parte, esa tensión gradual ayuda a veces a la locomotora a arrancar el tren.

El enganche instantáneo tiene un eslabón central con forma de pera, con irregularidades que le permiten un agarre rápido tanto en posición horizontal (largo) como vertical (corto) y facilitan que la pértiga de desenganche lo alce y coloque en cada una de las posiciones. La forma corta mantiene a los vehículos más juntos mientras circulan, mientras que la forma larga permite un enganche y desenganche más fácil.

Debido a que los enganches flojos eran inadecuados para los vehículos de pasajeros, las compañías comenzaron a implantar los **tensores de enganche,** que mantienen los vehículos más cerca, tope con tope, para los trenes de pasajeros y, posteriormente, para los mercancías rápidos.

Se trata, básicamente, del enganche de tres eslabones, pero en vez del eslabón central tiene un husillo roscado que se atornilla en el eslabón exterior. El husillo tiene una manivela auxiliar y , al girarla, tira de ambos ganchos acortando el enganche y afianzándolo.

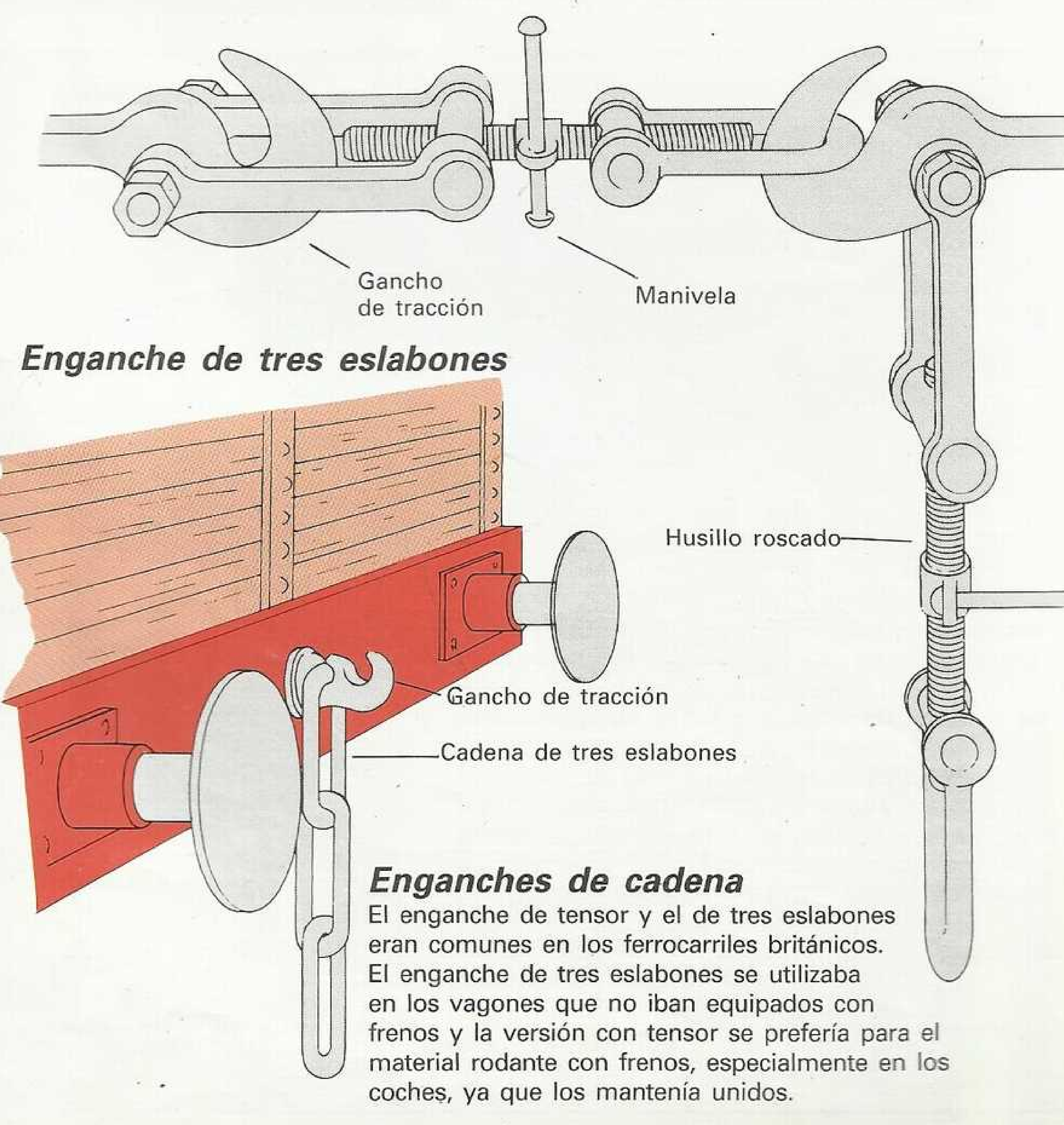
Los enganches de tensor y de tres eslabones son compatibles, por lo que los trenes pueden estar formados por ambos tipos de vehículos, los cuales requieren topes, a diferencia de la mayoría de los enganches automáticos.

Hay algunos ferrocarriles de vía estrecha que utilizan aún el primitivo **enganche de pasador,** que es efectivo para cargas pequeñas pero requiere una manipulación cuidadosa.



▲ **Para enganchar los vehículos manualmente es necesario meterse entre los topes y levantar el eslabón para meterlo en el gancho de tracción, y para el enganche de tensor, en el que hay que girar una manivela, se necesita una fuerza considerable , además de destreza.**





Enganches de cadena

El enganche de tensor y el de tres eslabones eran comunes en los ferrocarriles británicos. El enganche de tres eslabones se utilizaba en los vagones que no iban equipados con frenos y la versión con tensor se prefería para el material rodante con frenos, especialmente en los coches, ya que los mantenía unidos.